



AUSLEGESCHRIFT 1 131 107

B 57957 II/63 c

ANMELDETAG: 21. MAI 1960

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 7. JUNI 1962

1

Die Erfindung betrifft ein hydraulisch-mechanisches Mehrganggetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, in Zweiwellenausführung mit vorzugsweise druckmitteltätigen Lamellenkupplungen, bei dem Antriebs- und Abtriebswelle nebst Kupplung für einen mechanischen Direktgang im Hauptstrang und das Strömungsgetriebe sowie eine durch dieses hindurchgeführte, von der Antriebswelle getriebene Nebenwelle zum Erzielen eines hydraulischen Anfahranges und eines anschließenden, ins Langsame übersetzenden mechanischen Ganges im Nebenstrang liegen.

Derartige Getriebe, die also einen hydraulischen Gang zum Anfahren und zwei anschließende mechanische Gänge aufweisen — und zusätzlich noch mit einem Rückwärtsgang versehen sein können —, sind im Kraftfahrzeugbau bekannt.

Sie sind von verhältnismäßig einfachem Aufbau und haben unter anderem den Vorteil, daß die Pumpendrehzahl des im Nebenstrang liegenden Strömungsgetriebes durch geeignete Wahl der Übersetzung zwischen Antriebs- und Nebenwelle weitgehend unabhängig von der jeweils gegebenen Motordrehzahl ist, so daß beispielsweise ein und dasselbe Strömungsgetriebe mit Motoren von unterschiedlichen Drehzahlen und Leistungen zusammengebaut werden kann.

Für bestimmte Verwendungsfälle, z. B. bei Omnibussen, die häufig auf starken Steigungen oder sowohl im Stadt- als auch im Überlandverkehr eingesetzt werden, sind Dreiganggetriebe der eingangs genannten Bauart nicht ausreichend, und es ist noch ein anschließender weiterer mechanischer Gang (insgesamt also ein hydraulischer Gang zum Anfahren und drei anschließende mechanische Gänge) erforderlich. Bei der üblichen Ausführung des genannten Dreiganggetriebes ist die Hinzufügung eines weiteren Ganges nur unter größerem Konstruktions- und zusätzlichem Raumaufwand möglich. Sie läßt sich beispielsweise dadurch erzielen, daß eine weitere Nebenwelle vorgesehen, ein zusätzliches Umlaufrädergetriebe eingebaut oder die Einschränkung der Verwendung von Kupplungslamellen verschiedener Größe in Kauf genommen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen, also ein einfach aufgebautes Mehrganggetriebe der eingangs genannten Bauart zu schaffen, das unter Beibehaltung aller wesentlichen Getriebeteile und des Gehäuses sowohl mit zwei als auch mit drei an den hydraulischen Anfahrang anschließenden mechanischen Gängen ausgestattet werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch ge-

Hydraulisch-mechanisches Mehrganggetriebe,
insbesondere für Kraftfahrzeuge

Anmelder:

Beteiligungs- und Patentverwaltungs-
gesellschaft mit beschränkter Haftung,
Essen, Altendorfer Str. 103

Dipl.-Ing. Walter Schröder, Essen,
ist als Erfinder genannt worden

2

löst, daß die Kupplung für den ins Langsame übersetzenden mechanischen Gang am abtriebsseitigen Ende der Nebenwelle, gegebenenfalls in für sich bekannter Weise außerhalb des Gehäuses für die übrigen Getriebeteile angeordnet und bei Vorhandensein eines dritten, ins Schnelle übersetzenden mechanischen Ganges als Doppelkupplung ausgebildet ist.

Bei der hiermit vorgeschlagenen Anordnung der Doppelkupplung für den ersten und dritten mechanischen Gang liegen die beiden zugehörigen Zahnradpaare unmittelbar nebeneinander, so daß das Getriebe den Vorteil einer sehr geringen Baulänge besonders im Hauptstrang aufweist. Da beim Weglassen des dritten mechanischen Ganges lediglich das zugehörige Zahnradpaar — und eine der beiden Teilkupplungen der Doppelkupplung — entfällt, der dadurch freibleibende Raum im Getriebegehäuse also nur einer Zahnradbreite entspricht, können die gleichen Getriebegehäuse und nahezu alle beweglichen Getriebeteile ebenso für das Dreigang- wie auch für das Vierganggetriebe verwendet werden. Auch bei den insgesamt erforderlichen drei bzw. vier Schaltkupplungen können untereinander weitgehend gleichartige Bauteile, insbesondere Kupplungslamellen gleicher Größe verwendet werden. Als weiterer Vorteil ergibt sich, daß die Doppelkupplung (bzw. die entsprechende Einfachkupplung im Fall des Dreiganggetriebes) außerhalb des eigentlichen Getriebegehäuses angeordnet und wegen der dadurch bedingten guten Zugänglichkeit von außen gewartet und erforderlichenfalls aus- und eingebaut werden kann.

Es ist zwar ein hydraulisch-mechanisches Dreiganggetriebe in Zweiwellenausführung mit schalt-

baren Lamellenkupplungen bekannt, bei dem eine der Kupplungen am abtriebsseitigen Ende einer Welle angeordnet ist. Dabei sind jedoch An- und Abtriebswelle nicht koaxial zueinander gelegen. Daher ist die auf der Abtriebswelle angeordnete Kupplung zum Schalten des mechanischen Ganges nicht leicht ausbaubar. Auch ist es beim bekannten Getriebe nicht möglich, es unter Beibehaltung der Getriebeteile von einem Dreigang- in ein Vierganggetriebe umzuwandeln. Entsprechendes gilt für ein ebenfalls bekanntes Dreiwellegengetriebe, bei dem eine der Kupplungen außerhalb des Gehäuses für die übrigen Getriebeteile angeordnet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird die Doppelkupplung in der Weise ausgebildet, daß in an sich bekannter Weise ihre Außenlamellenträger mit der Nebenwelle und die Innenlamellenträger mit den auf der Nebenwelle gelagerten und mit ihr kuppelbaren Zahnrädern für den ersten und dritten mechanischen Gang verbunden sind. Das ist deshalb zweckmäßig, weil z. B. das im dritten mechanischen Gang frei mitlaufende Zahnrad des ersten mechanischen Ganges erheblich schneller als die Nebenwelle rotiert und daher das mit ihm verbundene Kupplungsteil ein möglichst geringes polares Trägheitsmoment haben soll.

Die druckmittelbetätigte Doppelkupplung kann, gegebenenfalls durch eine starre Zapfenverbindung der beiden Betätigungskolben miteinander, in bekannter Weise dynamisch ausgeglichen werden.

Ein Rückwärtsgang kann in besonders raumsparender und vorteilhafter Weise dadurch erzielt werden, daß der Außenring des vom Strömungsgetriebe angetriebenen Freilaufs in ebenfalls an sich bekannter Weise als Antriebszahnrad für das Zwischenrad dient, das mit der Abtriebswelle über ein konzentrisch um diese laufendes, im Raum zwischen dem Gehäuse des Strömungsgetriebes und dem Zahnräderpaar des ersten mechanischen Ganges angeordnetes Verschiebezahnrad kuppelbar ist. Hierbei läßt sich auch eine besondere »Abschleppstellung« erreichen, bei der sich beim Abschleppen des Fahrzeuges nur die Abtriebswelle mitdreht. Zu diesem Zweck ist die Abtriebswelle mit einer sie konzentrisch umgehenden, die Zahnräder des ersten und dritten mechanischen Ganges tragenden Hohlwelle mittels des Verschiebezahnrades kuppelbar und in einer mittleren Stellung des Verschiebezahnrades von allen übrigen Getriebeteilen abkuppelbar.

In der Zeichnung ist als Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Getriebe in Zweiwelenausführung mit einem hydraulischen Anfahrang, drei anschließenden mechanischen Gängen und einem mechanischen Rückwärtsgang mit zusätzlicher Abschleppstellung schematisch dargestellt.

Die Antriebswelle 15 und die Abtriebswelle 16 bilden den Hauptstrang und die von der Antriebswelle 15 über das Zahnräderpaar 1, 2 getriebene Nebenwelle 10, die durch das Strömungsgetriebe 12 hindurchgeführt ist, den Nebenstrang. Die druckmittelbetätigte Lamellenkupplung K_2 dient zum Verbinden der Antriebswelle 15 mit der Abtriebswelle 16 im mechanischen Direktgang, die Lamellenkupplung K_1 zum Verbinden der Nebenwelle 10 mit dem Pumpenrad des Strömungsgetriebes 12. Dessen Turbinenrad 20 treibt über den Freilauf 11 das Zahnrad 3 an, das auf der Nebenwelle 10 gelagert und mit ihr über die an deren abtriebsseitigem Ende 13

angeordnete Lamellenkupplung K_2 kuppelbar ist. Auf der Nabe des Zahnrades 3 ist neben diesem ein weiteres Zahnrad 5 mit größerem Durchmesser gelagert und über eine Lamellenkupplung K_4 , die außerhalb von K_2 am Ende der Nebenwelle angeordnet ist, mit dieser kuppelbar. Jedes der beiden Zahnräder 3 und 5 steht ständig im Eingriff mit einem der beiden Zahnräder 4 bzw. 6, deren gemeinsame Nabe eine Hohlwelle 18 bildet, die die Abtriebswelle 16 konzentrisch umgibt und mit dieser über das Verschiebezahnrad 9 in dessen Stellung »Vorwärts« (oberhalb der Abtriebswelle 16 dargestellt) formschlüssig verbunden ist.

Im hydraulischen Anfahrang ist lediglich die Kupplung K_1 eingerückt; der Kraftfluß verläuft über die Teile 15, 1, 2, K_1 , 12, 20, 11, 3, 4, 9 und 16. Im anschließenden ersten mechanischen Gang wird K_1 aus- und K_2 eingerückt; der Kraftfluß verläuft nun über 15, 1, 2, 10, 30, K_2 , 3, 4, 9 und 16, wobei der Freilauf 11 sich löst. Der zweite mechanische Gang ist der Direktgang: K_2 wird aus- und K_3 eingerückt, und der Kraftfluß verläuft über 15, K_3 und 16. Im dritten mechanischen Gang (K_3 aus- und K_4 eingerückt) verläuft der Kraftfluß über die Teile 15, 1, 2, 10, 31, K_4 , 5, 6, 9 und 16.

Bei der Stellung »Rückwärts« des Verschiebezahnrades 9 (unterhalb der Abtriebswelle 16 dargestellt) steht der als Antriebszahnrad 7 für das Zwischenrad 8 dienende Außenring 21 des Freilaufs 11 über das Verschiebezahnrad 9 mit der Abtriebswelle 16 in Verbindung.

In der Stellung »Abschleppen« des Verschiebezahnrades 9 (unterhalb der Abtriebswelle 16 gestrichelt angedeutet) ist die Abtriebswelle 16 von allen übrigen Getriebeteilen abgekuppelt.

In einem Dreiganggetriebe würde der Teil K_4 der Doppelkupplung K_2 , K_4 und das Zahnräderpaar 5, 6 entfallen. Es ist ersichtlich, daß der dadurch frei werdende Raum im Getriebegehäuse nur einer Zahnradbreite entspricht.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Hydraulisch-mechanisches Mehrganggetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, in Zweiwelenausführung mit vorzugsweise druckmittelbetätigten Lamellenkupplungen, bei dem Antriebs- und Abtriebswelle nebst Kupplung für einen mechanischen Direktgang im Hauptstrang und das Strömungsgetriebe sowie eine durch dieses hindurchgeführte, von der Antriebswelle getriebene Nebenwelle zum Erzielen eines hydraulischen Anfahrangs und eines anschließenden, ins Langsame übersetzenden mechanischen Ganges im Nebenstrang liegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung für den ins Langsame übersetzenden mechanischen Gang am abtriebsseitigen Ende (13) der Nebenwelle (10), gegebenenfalls in für sich bekannter Weise außerhalb des Gehäuses für die übrigen Getriebeteile angeordnet und bei Vorhandensein eines dritten, ins Schnelle übersetzenden mechanischen Ganges als Doppelkupplung (K_2 , K_4) ausgebildet ist.

2. Mehrganggetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise die Außenlamellenträger (30 und 31) der Doppelkupplung (K_2 , K_4) mit der Nebenwelle (10) und die Innenlamellenträger (32 und 33) mit den auf

der Nebenwelle (10) gelagerten und mit ihr kuppelbaren Zahnrädern (3 bzw. 5) für den ersten und dritten mechanischen Gang verbunden sind.

3. Mehrganggetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die druckmittelbetätigte Doppelkupplung (K_2 , K_4), gegebenenfalls durch starre Verbindung der beiden Betätigungskolben (17) miteinander, dynamisch ausgeglichen ist.

4. Mehrganggetriebe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erzielen eines Rückwärtsganges der Außenring (21) des vom Strömungsgetriebe (12) angetriebenen Freilaufes (11) in an sich bekannter Weise als Antriebszahnrad (7) für das Zwischenrad (8) dient, das mit der Abtriebswelle (16) über ein konzentrisch um diese laufendes, im Raum zwischen

dem Gehäuse des Strömungsgetriebes und dem Zahnräderpaar (3, 4) des ersten mechanischen Ganges angeordnetes Verschiebezahnrad (9) kuppelbar ist.

5. Mehrganggetriebe nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebswelle (16) mit einer sie konzentrisch umgebenden, die Zahnräder (4 und 6) des ersten und des dritten mechanischen Ganges tragenden Hohlwelle (18) mittels des Verschiebezahnrades (9) kuppelbar und in einer mittleren Stellung des Verschiebezahnrades von allen übrigen Getriebeteilen abkuppelbar ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:

USA.-Patentschriften Nr. 2 536 737, 2 258 684, 2 241 764.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

